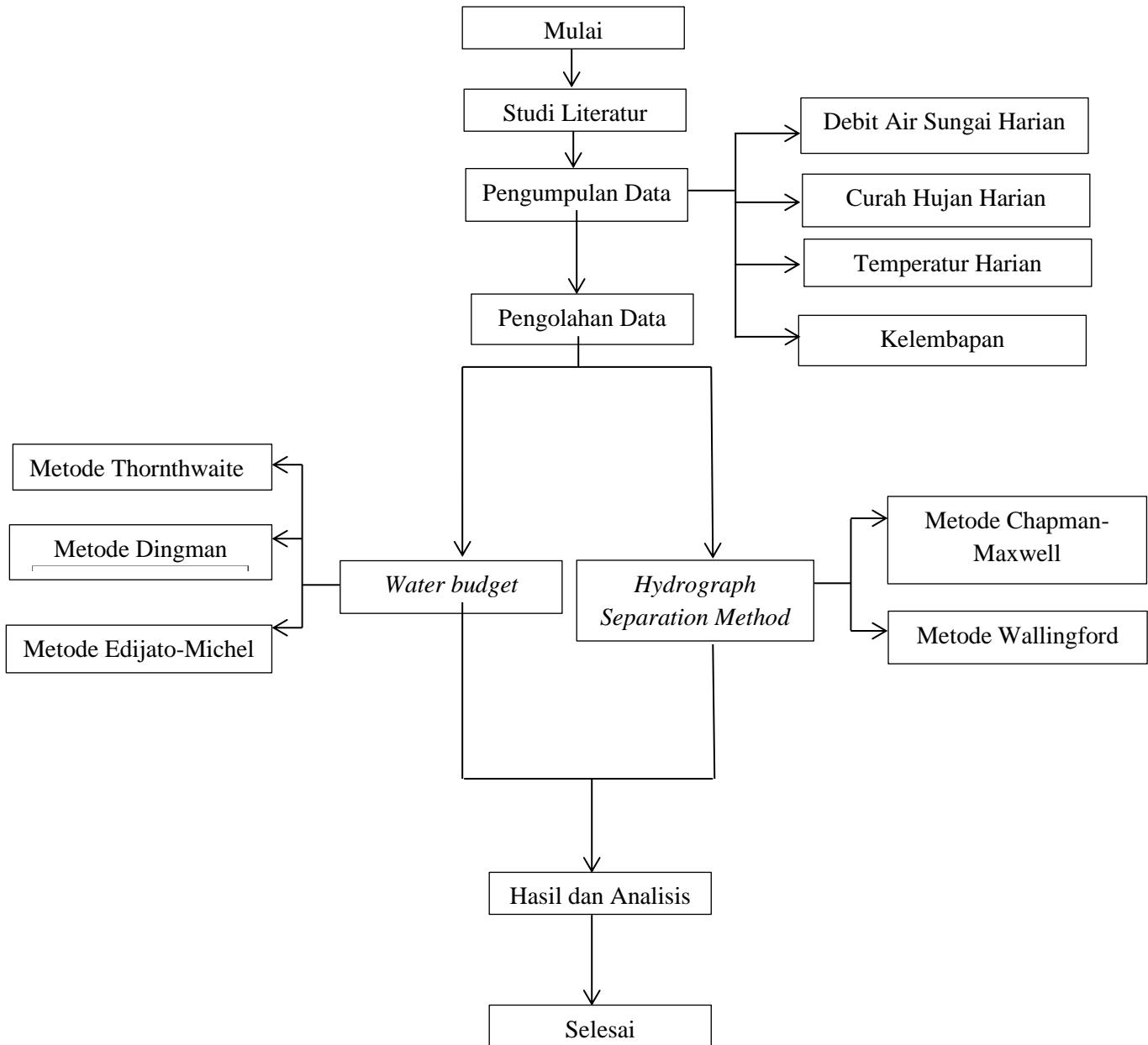


## BAB III

### METODELOGI PENELITIAN

#### 3.1 Alur Penelitian

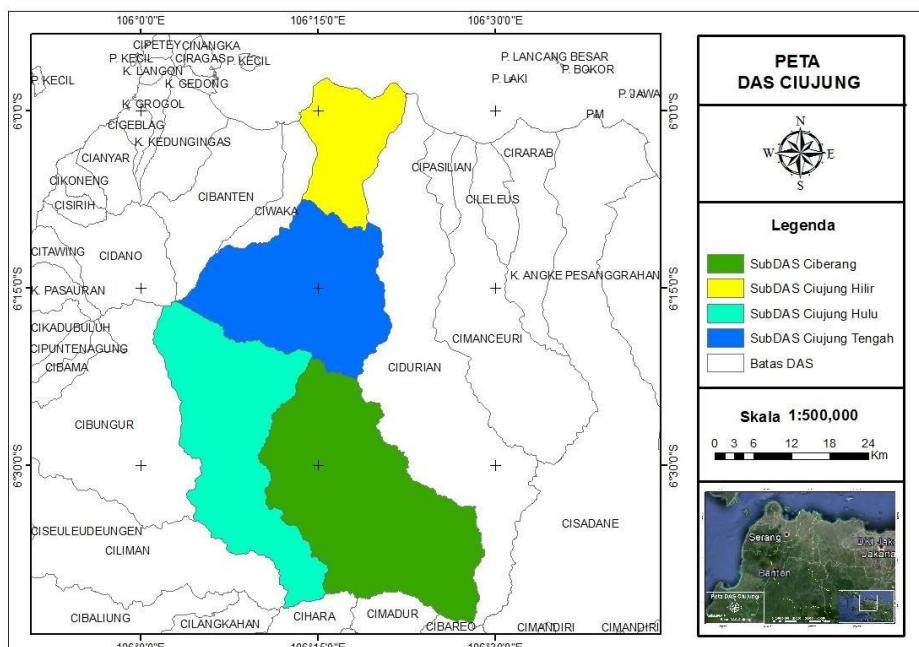
Diagram alur pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian terletak di Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciujung Desa Panosongan Kecamatan Pamarayan Kabupaten Serang yang terletak pada koordinat  $106^{\circ} 17' 10.86''$  BT dan  $-06^{\circ}14' 05.468''$  LS. DAS Ciujung terdapat sebagian besar terdapat di bagian Serang Timur, pada daerah ini terbentuk oleh endapan permukaan yang merupakan endapan aluvial sungai yang terdiri dari bongkahan kerakal, kerikil, pasir, lempung, dan lumpur. Endapan ini penyebaran terdapat di lembah sungai Ciujung. Endapan ini terdiri dari rombakan batuan sedimen yang berasal dari hulu (di selatan) daerah ini. Sementara endapan aluvial sungai di tepi barat hingga barat laut daerah ini hanya terdiri dari rombakan batuan gunung api. Di wilayah pesisir DAS Ciujung umumnya berupa endapan aluvial yang terdiri dari lempung, pasir, dan kerikil hasil dari pengangkutan dan erosi batuan dibagian hulu sungai. Pada dataran aluvial umumnya bersifat kurang kompak, sehingga potensi airtanah cukup baik (Prihartanto dkk., 2017). Peta DAS Ciujung dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3. 2. Peta DAS Ciujung(Sulaeman, 2016)

### 3.3 Ketersediaan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini untuk data debit air sungai Ciujung bersumber dari Balai PSDA WS Ciujung Cidanau, Dinas SDA dan

Felia Nur Rohata, 2021

**ANALISIS IMBUHAN AIRTANAH MENGGUNAKAN HYDROGRAPH SEPARATION METHOD DAN WATER BUDGET: STUDI KASUS DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) CIUJUNG DESA PANOSONGAN KECAMATAN PAMARAYAN KABUPATEN SERANG**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pemukiman Provinsi Banten, teknik yang digunakan dalam perolehan data yaitu dengan cara pengukuran kecepatan air dengan *current* meter setiap bulannya, dan adanya data tinggi muka air untuk di dapatkan persamaan garis lengkung debit. Persamaan garis lengkung debit kemudian dikonversi dengan tinggi muka air harian, sehingga didapatkan debit harian sungai. Data klimatologi yang di peroleh bersumber dari <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> dengan berbagai rincian data seperti data curah hujan harian, data temperatur rata-rata harian, dan data kelembapan rata-rata harian.

### 3.4 Desain Penelitian

Pada Penelitian ini jenis metode yang digunakan yaitu metode kuantitatif dengan menggunakan komputasi memanfaatkan software ESPERE untuk dapat mengestimasi imbuhan airtanah menggunakan *hydrograph separation method* dan *water budget* dengan studi kasus di Sungai Ciujung Desa Panosongan Kecamatan Pamarayan Kabupaten Serang berdasarkan data debit air harian, curah hujan harian, kelembapan rata-rata harian dan temperatur rata-rata harian. Dalam mengestimasi imbuhan airtanah, diperlukan juga nilai evapotranspirasi potensial.

Nilai evapotranspirasi potensial ini dapat dihitung dengan menggunakan metode Ivanov dengan beberapa parameter yaitu temperature rata-rata harian dan kelembapan rata-rata harian daerah penelitian. Setelah data-data lengkap, maka nilai estimasi imbuhan airtanah dapat diperolah dengan menggunakan lima metode yang digunakan dalam penelitiannya ini yaitu diantaranya metode Thornthwaite, metode Dingman, metode Edijatno-Michel metode Wallingford, dan metode Chapman. Dimana metode Thornthwaite, metode Dingman, metode Edijatno-Michel merupakan *Water Budget*, sedangkan metode Wallingford dan metode Chapman merupakan *hydrograph separation method*.

### 3.5 Tahapan Pemodelan

1. Mencari data klimatologi seperti data curah hujan harian, data kelembapan harian, data suhu harian pada tahun 2000-2011

2. Menghitung nilai evapotranpirasi dengan metode ivanov menggunakan Microsoft excel, data yang digunakan yaitu data suhu rata-rata harian dan data kelembapan harian.
3. Memasukan hasil perhitungan evapotranspirasi, debit air sungai, dan data curah hujan ke *software* ESPERE.
4. Menentukan parameter pada *software* ESPERE, Pengaturan parameter software ESPERE dapat dilihat pada table 3.1 berikut ini.

*Tabel 3. 1 Pengaturan Parameter ESPERE*

<i>Property</i>	<i>Unit</i>	<i>Value</i>
<i>Groundwater recharge area surface</i>	$\text{km}^2$	1582
<i>Infiltration/Effective rainfall ratio (ERI)</i>	/	0,358(a)
<i>Soil-water storage capacity</i>	mm	150(b)
<i>Latitude</i>	$^\circ$	-6,14
<i>Specific Yield (Sy)</i>	/	7,0000(c)
<i>Hydrogeological catchment surface</i>	$\text{km}^2$	1582
<i>Specific Parameters</i>		
<i>BFImax (ranging between 0 and 1)</i>		0,8(d)
<i>k (ranging between 0 and 1)</i>		0,97(e)

(a) Infiltrasi/rasio curah hujan efektif (*infiltration/effective rainfall ratio*), parameter ini diperoleh dari perhitungan luasan penggunaan lahan di kabupaten Serang. Penggunaan lahan di kabupaten Serang pada tahun 2011 dapat dilihat pada table 3.2 berikut ini.

*Tabel 3. 2. Penggunaan Lahan di Kabupaten Serang Tahun 2011*

(sumber:Sulaeman dkk., n.d.)

Penggunaan Lahan	Tahun 2011 (ha)	Persen (%)	Rasio 0-1

Hutan Lahan Kering Primer	1.924,0	1,0	0,01
Hutan Lahan Kering Sekunder	8.642,7	4,5	0,045
Hutan Tanaman	18.267,2	9,7	0,097
Pemukiman	5.615,9	2,9	0,029
Perkebunan Pertanian Lahan Kering	13.123,1	6,9	0,069
Pertanian Lahan Kering Campur	24.097,9	12,7	0,127
Sawah	62.673,3	32,9	0,329
Semak Belukar	46.244,3	24,4	0,244
Tanah Terbuka	8.858,4	4,7	0,047
Tubuh Air	503,0	0,3	0,003
Total	190.635,6	100	1

Pada tabel 3.2 penggunaan lahan di kabupaten Serang tahun 2011, lahan yang digunakan untuk persawahan dan pemukiman sebesar 0,358 (rasio 0-1), nilai ini dipilih karena lahan tersebut memiliki filtrasi yang kecil atau kedap terhadap penyerapan air.

- (b) Kapasitas penyimpanan airtanah (*Soil-water storage capacity*), parameter ini diperoleh dari persamaan 3.1 berikut ini(Ministry Of Agriculture, 2015).

$$SWS = RD \times AWS \quad (3.1)$$

Dengan *SWS* adalah kapasitas penyimpanan airtanah (mm), *RD* adalah kedalaman akar/*rooting depth* (m), dan *AWS* adalah penyimpanan air yang tersedia/*avaible water stroge*(mm/m).

Menurut Badan Pusat Statistika Kabupaten Serang, Rata-rata jenis tanaman yang terdapat di kabupaten Serang yaitu berjenis padi, jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar, sehingga dapat dikelompokan ke tabel 3.3 berikut ini.

*Tabel 3. 3. Kedalaman Perakaran Efektif Tanaman Dewasa untuk Desain Sistem Irrigasi (sumber:Ministry Of Agriculture, 2015)*

Kedalaman Perakaran Efektif Tanaman Dewasa untuk Desain Sistem Irrigasi			
Dangkal 0,45 m (1,5 kaki)	Medium dangkal 0,60 m (2 kaki)	Medium dalam 0,90 m (3 kaki)	Dalam 1,20 m (4 kaki)
Kubis <i>cabbages</i> Kol bunga Mentimun Selada Bawang Lobak Kubis <i>Turnips</i>	Kacang Bit Bluberi Brokoli Wortel Seledri Kentang Stoberi Tomat Pohon Buah (jarak 1m x 3m)	Kubis <i>brussel</i> Jagung Terong Buah Kiwi Paprika Labu Saskaton Pohon Buah (Jarak 2m x 4m)	Asparagus Blackberi Anggur Loganberi Rasberi Bit Gula Pohon buah (Jarak 4m x 6m)

Dilihat dari rata-rata jenis tumbuhan di kabupaten Serang menurut tabel diatas, termasuk ke dalam perakaran efektif tanaman dewasa untuk desain system irrigasi antara medium dangkal dan medium dalam, maka nilai RD yaitu kedalaman akar di kabupaten Serang ini sekitar 0,75 m.

Sementara nilai penyimpanan air yang tersedia/*available water stroge* (AWS), dilihat dari jenis tanah yang terdapat di daerah

kebupaten Serang. Menurut Hasmana Soewandita dengan peta sebaran jenis tanah di kabupaten Serang terdapat 4 jenis tanah yaitu latosol, aluvial, regosol dan mediteran. Sebaran jenis aluvial mendominasi luasan area wilayah Kabupaten Serang sedangkan sisanya Latosol, Regosol dan Mediteran (Soewandita, 2018).

Sifat fisik dari jenis tanah tersebut dapat dilihat pada tabel 3.4. dan panduan kapasitas penyimpanan air yang tersedia dari tanah dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut ini.

*Tabel 3. 4. Jenis tanah pada setiap satuan lahan di kabupaten Serang*

No	Jenis Tanah	Tekstur	Golongan kelas tekstur
1	Latosol	Halus	Liat
2	Aluvial	Halus hingga agak kasar	Liat hingga berpasir
3	Regosol	Halus hingga kasar	Pasir hingga lempung berdebu
4	Mediteran	Halus	Lempung sampai liat

*Tabel 3. 5 Panduan Kapasitas Penyimpanan Air yang Tersedia dari Tanah (sumber: Ministry Of Agriculture, 2015)*

Panduan Kapasitas Penyimpanan air yang tersedia dari tanah			
Kelas Tekstur	Available Water Storage Capacity (AWSC)		
	(in. air/ in. tanah)	(in. air/ ft. tanah)	(mm air/m tanah)
Tanah liat	0,21	2,5	200
Tanah liat lempung	0,21	2,5	200
Lempung lumpur	0,21	2,5	208
Lempung tanah liat	0,20	2,4	200

Lempung	0,18	2,1	175
Lempung berpasir halus	0,14	1,7	142
Lempung berpasir	0,12	1,5	125
Pasir lempung	0,10	1,2	100
Pasir	0,80	1,0	83

Karena daerah kabupaten Serang didominasi dengan jenis tanah aluvial maka berdasarkan tabel diatas, nilai penyimpanan air yang tersedia/*available water storage* (AWS) diperoleh sekitar 200 mm air/m tanah.

(c) *Spesific Yield* (Sy)

*Specific yield* merupakan perbandingan dari volume air keluar dari batu yang penuh dikarenakan gaya gravitasi terhadap volume dari batuan.

*Spesific yield* dalam persen dari berbagai bahan dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut ini.

*Tabel 3. 6. Spesific yield dalam persen dari berbagai bahan*

(sumber : Johnson, 1967)

Bahan	Jumlah penentuan	<i>Specific yield (%)</i>		
		Maksimum	Minimum	Rata-rata
Tanah liat	15	5	0	2
Lanau	16	19	3	8
Tanah liat berpasir	12	12	3	7
Pasir halus	17	28	10	21
Pasir sedang	17	32	15	26
Pasir kasar	17	35	20	27
Pasir kerikil	15	35	20	25
Kerikil halus	17	35	21	25
Kerikil sedang	14	26	13	23
Kerikil kasar	14	26	12	22

(d) *BFI<sub>max</sub>*

Felia Nur Rohata, 2021

*ANALISIS IMBUHAN AIR TANAH MENGGUNAKAN HYDROGRAPH SEPARATION METHOD DAN WATER BUDGET: STUDI KASUS DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) CIUJUNG DESA PANOSONGAN KECAMATAN PAMARAYAN KABUPATEN SERANG*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Nilai BFImax ini diperoleh sesuai dengan keadaan tanah di daerah kabupaten Serang. Menurut wulandari pada penelitiannya mengenai studi analisis dasar (*baseflow*) perbandingan metode grafis dan metode *recursive digital filter* (RDF) di wilayah PSDA Lumajang, apabila sungai yang alirannya selalu ada maka nilai BFImaxnya 0,8 dan apabila sungai yang alirannya tidak selalu ada atau sungai musiman maka nilai BFImaxnya 0,5 (Wulandari, 2017).

- (e) k (nilai parameter filter)

Nilai k yang digunakan adalah 0,97 untuk sungai yang mengalirkan air sepanjang tahun (sungai *perennial*) sedangkan 0,961 untuk sungai yang ada airnya tidak selalu ada atau sungai musiman. Karena sungai yang terdapat di pulau Jawa termasuk sungai yang mengalirkan air sepanjang tahun (sungai *perennial*) (Faadhilah, 2018), maka sungai ciujung termasuk sungai *perennial* yang nilai parameter filternya 0,97.